

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

July 21, 2003
BSKB, LLP
(703) 205-8000
15750154P
10P1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-221330

[ST.10/C]:

[JP 2002-221330]

出 願 人

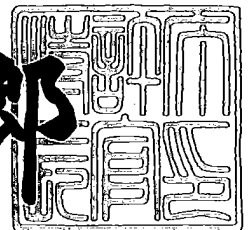
Applicant(s):

三菱ふそうトラック・バス株式会社

2003年 7月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052966

【書類名】 特許願

【整理番号】 02T0031

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/00

【発明の名称】 増圧型燃料噴射装置

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号・三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 田邊 圭樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号・三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 中山 真治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号・三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 額 晋

【特許出願人】

 【識別番号】 000006286

 【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067873

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090103

 【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014258

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006043

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 増圧型燃料噴射装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄圧室に貯留された燃料と、同燃料の供給を受けた増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に燃料噴射する燃料噴射装置において、

エンジンの運転状態に応じたクランクパルス信号を出力するクランク角センサと、

上記クランクパルス信号各々の間のパルス幅を演算するパルス幅算出手段と、

上記パルス幅の変化量が判定閾値を上回ると上記増圧機構が異常と判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする増圧型燃料噴射装置。

【請求項 2】

燃料噴射ポンプの戻し燃料路に配備した調量弁の開閉操作により調圧され蓄圧室に貯留された燃料と、同燃料の供給を受けた増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に燃料噴射する燃料噴射装置において、

エンジンの運転状態に応じたクランクパルス信号を出力するクランク角センサと、

隣合う上記クランクパルス信号間のパルス幅を演算するパルス幅算出手段と、

上記調量弁の実開閉駆動信号と上記蓄圧室の目標燃料圧相当の基準開閉駆動信号との偏差を演算する開閉駆動信号偏差算出手段と、

上記パルス幅の変化量が判定閾値を上回り、且つ、上記実開閉駆動信号の偏差が許容偏差幅を上回ると上記増圧機構が異常と判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする増圧型燃料噴射装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の増圧型燃料噴射装置において、

上記判定手段により上記増圧機構が異常と判定された際に、同増圧機構の作動を停止させることを特徴とする増圧型燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蓄圧室に貯留された燃料と増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に噴射する増圧型燃料噴射装置、特に、増圧機構の異常時にも的確に噴射処理できる増圧型燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の燃焼室にインジェクタにより燃料噴射する燃料噴射装置の一つに増圧型燃料噴射装置がある。この増圧型燃料噴射装置は、蓄圧室を成すコモンレールに燃料供給系からの高圧燃料を貯留し、このコモンレールに連結されるインジェクタのノズル部を燃焼室に対設している。しかも、コモンレールとインジェクタを結ぶ高圧燃料路の途中に分岐路を設けて増圧機構を連結する。この増圧機構は高圧燃料路の燃圧を分岐路を介してパワーピストンで受けて高圧燃料路のインジェクタ側に増圧燃料を供給するもので、パワーピストンの作動を増圧ピストン電磁弁で切換え作動している。この増圧型燃料噴射装置は、例えば、図9に示すように、インジェクタ電磁弁の駆動信号 $n1$ がオン時 $t01$ に燃料噴射を開始し、増圧ピストン電磁弁の駆動信号 $n2$ がオン時 $t02$ にコモンレール圧 Pc が増圧され、符号 Ph で示す増圧燃料の経時圧力を発生し、符号 pm で示す噴射率の燃料噴射作動を行う。

【0003】

ここでインジェクタ電磁弁のオン時 $t01$ と増圧ピストン電磁弁のオン時 $t02$ の間で初期噴射 $j1$ が、増圧ピストン電磁弁のオン時 $t02$ とインジェクタ電磁弁のオフ時 $t03$ の間で後噴射 $j2$ が2段階で成され、これによりエンジンの排ガス特性改善や騒音低減を図るようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、増圧型燃料噴射装置は蓄圧室へ高圧燃料を供給する燃料噴射ポンプの戻し燃料路に調量弁を配備し、増圧機構にパワーピストンや増圧機構の作動を

オン・オフ切換えする増圧機構作動電磁弁や、分岐路のオリフィス等の油圧制御部材を配備する。

これらの油圧制御部材が全て適性作動することで増圧型燃料噴射装置は、蓄圧室に貯留された燃料と増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に燃料噴射するよう作動できる。ところが、このような油圧制御部材は経時劣化等により作動不良を生じる場合がある。例えば、パワーピストンの作動不良により増圧燃料の供給が滞り、適性噴射量を確保できない圧送不良が生じると、トルク変動、排気ガス性能悪化が生じる。

【0005】

あるいは、増圧機構作動電磁弁が配備されたリターン通路に該電磁弁と直列に配備される流量調整オリフィスの亀裂や破損によりパワーピストンの過度な加圧作動が生じて過剰圧送を引き起こすと、トルク変動、黒煙発生、圧力許容値超過による高压系の破損が生じる。

あるいはパワーピストンの磨耗によりリーク燃料増大が生じ、パワーピストンが的確に作動できず、増圧燃料の供給が滞り、圧送不良が生じると、トルク変動、排気ガス性能悪化、リターン燃料増加によるコモンレール圧力制御不良が生じる。

あるいは、増圧機構の作動を切換える増圧機構作動電磁弁の作動不良で、リターン燃料の流出が生じ、パワーピストンが的確に停止できずに過度な加圧作動が生じて過剰圧送を引き起こすと、トルク変動、黒煙発生が生じる。

【0006】

なお、特開平5-141301号公報には増圧型燃料噴射装置を備えた多気筒エンジンにおいて、各気筒毎の燃圧値関連物理量を取り込み、その平均値に対する各気筒の偏差が所定値を越えると各気筒毎の増圧型燃料噴射装置の異常を判定する装置が開示されます。しかし、この場合、異常気筒の判断ができるのみであり、油圧制御部材か制御系か、その他の部位が作動不良かが不明で、的確な対策を取るのに手間取ることより、緊急時に的確な対策を取ることが難しく、エンジンひいては車両に損傷を与える可能性が高い。

【0007】

本発明は、以上のような課題に基づき、増圧機構の異常をすみやかに判断でき、的確にエンジン本体や車両の故障を回避できる増圧型燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、蓄圧室に貯留された燃料と、同燃料の供給を受けた増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に燃料噴射する燃料噴射装置において、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス信号を出力するクランク角センサと、上記クランクパルス信号各々の間のパルス幅を演算するパルス幅算出手段と、上記パルス幅の変化量が判定閾値を上回ると上記増圧機構が異常と判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする。

このように、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅が異常と判定されることで増圧機構の異常を判定でき、異常判定を容易に行え、しかも、エンジン振動の発生や、排出ガス性能の悪化を招くことを回避できる。

好ましくは、上記判定手段はエンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅が異常と判定された状態が一定時間を上回る場合に上記増圧機構が異常と判定するとしても良い。この場合、異常判定精度を向上できる。

【0009】

請求項2の発明は、燃料噴射ポンプの戻し燃料路に配備した調量弁の開閉操作により調圧され蓄圧室に貯留された燃料と、同燃料の供給を受けた増圧機構により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタにより燃焼室に燃料噴射する燃料噴射装置において、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス信号を出力するクランク角センサと、隣合う上記クランクパルス信号間のパルス幅を演算するパルス幅算出手段と、上記調量弁の実開閉駆動信号と上記蓄圧室の目標燃料圧相当の基準開閉駆動信号との偏差を演算する開閉駆動信号偏差算出手段と、上記パルス幅の変化量が判定閾値を上回り、且つ、上記実開閉駆動信号の偏差が許容偏差幅を上回ると上記増圧機構が異常と判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする。

このように、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅が異常で、且つ、

実開閉駆動信号の偏差が許容偏差幅を上回ると判定されることで増圧機構の異常を的確に判定でき、異常判定を容易に行え、しかも、エンジン振動の発生や、排出ガス性能の悪化を招くことを回避できる。

好ましくは、上記許容偏差幅は上記蓄圧室の目標燃料圧の増加に応じて増加するように設定されても良い。この場合、目標燃料圧が増加するほど燃圧変動幅が大きくなり、上記パルス幅の変化量も大きくなるという実情に応じて、判定幅を比較的大きく設定し、制御安定性を確保できる。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1または請求項2記載の増圧型燃料噴射装置において、上記判定手段により上記増圧機構が異常と判定された際に、同増圧機構の作動を停止させることを特徴とする。

このように、増圧機構の異常時に、増圧機構の作動を停止させることで、エンジンのトルク変動による振動を回避でき、しかも、蓄圧室に貯留された燃料を用いて低圧燃料噴射系を駆動させるように切換えることで、修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、その際、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを抑制して車両を走行できる。

【0011】

好ましくは、上記判定手段により上記増圧機構が異常と判定された際に、上記蓄圧室に貯留される燃料は上記調量弁により許容最大燃料圧力に調圧された上で、インジェクタにより燃焼室に燃料噴射しても良い。

この場合、蓄圧室の燃料を許容最大燃料圧力に調圧できるのでスモークの発生を防止し、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを確実に抑制することができ、その状態で車両を修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、異常な状態のままでもエンジンの運転を続けることでエンジンひいては車両に損傷を与えるということを確実に防止できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態としての増圧型燃料噴射装置を図1乃至図3を参照して説明する。

ここでの増圧型燃料噴射装置 1 は、図示しない車両に搭載された多気筒ディーゼルエンジン（以後単にエンジンと記す） 2 に装着される。

エンジン 2 はそのエンジン本体 3 上に増圧型燃料噴射装置 1 を装着しており、エンジン本体 3 内の各燃焼室（1 つのみ示した） 4 に増圧型燃料噴射装置 1 により後述のブーツ型噴射モード M 1 或いは矩形型噴射モード M 2 での増圧燃料噴射を行う。

【0013】

増圧型燃料噴射装置 1 は、エンジン本体 3 内の各燃焼室 4 に燃料噴射を行うインジェクタ 5 と、各インジェクタ 5 に高圧燃料を供給するコモンレール 6 と、コモンレール 6 に高圧燃料を供給する高圧燃料供給装置 7 と、各インジェクタ 5 のインジェクタ電磁弁 8 を駆動制御するエンジン制御装置としてのコントローラ 9 を備える。

高圧燃料供給装置 7 は燃料タンク 11 と、同燃料タンク 11 の燃料をコモンレール 6 に圧送する供給管 12 と、供給管 12 上に配備され、同燃料タンク 11 の燃料をフィルタ 13 を介し吸入して高圧化し、コモンレール 6 に圧送する燃圧ポンプ 14 とを備える。

【0014】

燃圧ポンプ 14 はポンプ本体内に各気筒と連結されるプランジャ室 40 及び各プランジャ室 40 内で加圧作動する各プランジャ 41 を備え、各プランジャ 41 はポンプカム軸 42、図示しない回転伝達系を介しエンジンのクランク軸 43 により駆動される。

プランジャ室 40 には供給管 12 の流入部 121 と流出部 122 及び戻し路 44 が連結され、戻し路 44 は戻し電磁弁 45 により所定デューティ比 D_{ur} で開閉される。

【0015】

これにより戻し路 44 の戻し燃料量を調整し、蓄圧室であるコモンレール 6 の高圧燃料の燃圧を目標燃料圧である指示レール圧力 p_{cr} に増減調整する。

蓄圧室を成すコモンレール 6 は気筒配列方向（紙面垂直方向）に向けた状態でエンジン本体 3 に支持され、供給管 12 からの高圧燃料を貯留し、各インジェク

タ5との対向位置より同部に向う主噴射路16を分岐して延出する。なお、このコモンレール6には高圧燃料の燃圧信号Pcを出力する燃圧センサ46が配備され、燃圧信号Pcはコントローラ9に出力されている。

【0016】

各インジェクタ5は同一構成を採り、ノズル部17とインジェクタ電磁弁8と圧力調整部19を備える。ノズル部17は燃焼室4に燃料噴射可能にエンジン本体3に支持される。インジェクタ電磁弁8はコントローラ9の駆動信号でオンオフ作動して主噴射路16の高圧燃料をノズル部17を介し燃焼室4に噴射供給可能に構成される。

【0017】

圧力調整部19には主噴射路16を形成され、しかも、主噴射路16に分岐して接続される増圧機構21を備える。増圧機構21は、主噴射路16に対し、並列状に大小の内径のシリンダ室22、23を備え、ここに大小の外径で一体化し或いは、2つの円筒で別体に形成された増圧ピストン241、242を収容する。大径のシリンダ室22の端部は分岐路上流部451を介し主噴射路16の上流分岐部（コモンレール側）b1に連通し、小径のシリンダ室23の端部は分岐路下流部452を介し主噴射路16の下流分岐部（インジェクタ側）b2に連通する。

大径シリンダ室22の小径シリンダ室23側部位には大径シリンダ室22の燃圧を開放する増圧電磁弁25を備えた開放路30と、主噴射路16の中間分岐部b3に絞り28を介し連通する調圧路27とが接続される。

【0018】

更に、主噴射路16の下流分岐部b1と中間分岐部b3の間にはインジェクタ5側からコモンレール6側への燃料流動を防止する逆止弁29が配設される。

大径のシリンダ室22に形成された開放口301は開放路30を介して燃料タンク11に連通可能に形成され、その途中に増圧電磁弁25を配備する。開放路30には、大径シリンダ室22から排出される高圧燃料の流動速度を調整して増圧ピストン241、242の加圧作動速度を規制する流量調整オリフィス47が配備される。

増圧電磁弁 25 はコントローラ 9 の駆動信号でオンオフ作動して開放路 30 及び大径のシリンダ室 22 を開閉し、大径増圧ピストン 241 の表裏面に圧力差を生じさせて大小径の増圧ピストン 241、242 を図中左側に加圧作動させ、小径シリンダ室 23 及び下流分岐部（インジェクタ側）b2 側の燃圧を加圧できる。

【0019】

コントローラ 9 はその入出力回路に多数のポートを有し、エンジンの運転情報を検出するための各種センサを接続しており、特に、エンジン 2 のアクセルペダル開度 θ_a を検出するアクセルペダル開度センサ 31 と、クランク軸 43 に一体結合されたローターの気筒判別信号相当のクランク角パルス $\Delta\theta$ を出力するクランク角センサ 32、水温 w_t を検出する水温センサ 33 とが接続される。ここでクランク角パルス $\Delta\theta$ はコントローラ 9 において経時的に順次記憶処理され、前回クランク角パルス $\Delta\theta_{n-1}$ と今回のクランク角パルス $\Delta\theta_n$ のパルス幅 T_n （図 2 参照：気筒間の時間幅）を経時的に順次演算するのに用いられ、更に、エンジン回転数 N_e の導出にも用いられる。

【0020】

コントローラ 9 は周知のエンジン制御処理機能を備え、特に、増圧型燃料噴射装置 1 の制御機能として、噴射制御手段 A1 と、パルス幅算出手段 A2 と、開閉駆動信号偏差算出手段 A3 と、判定手段 A4 としての機能を有する。

ここで増圧型燃料噴射装置 1 は、図 2 に示すように、インジェクタ電磁弁 18 の駆動信号 s_1 がオンする開弁時期 t_a に燃料噴射を開始し、増圧電磁弁 25 の駆動信号 s_2 がオンするオン開始時期 t_b （開弁時期）に主噴射路 16 の下流分岐部（インジェクタ側）b2 の燃圧が増圧され、符号 P_h で示す増圧燃料の経時圧力を発生し、ブーツ型噴射モード M1、或いは 2 点鎖線で示す矩形型噴射モード M2 で噴射作動を行う。

【0021】

ブーツ型噴射モード M1 で噴射作動した場合、インジェクタ電磁弁 8 の開弁時期 t_a と増圧電磁弁 25 のオン開始時期 t_b の間で初期噴射 j_1 が、増圧電磁弁 25 のオン開始時期 t_b とインジェクタ電磁弁のオフ時 t_c の間で後噴射 j_2 が

2段階で形成され、これによりシリンダ内圧力の急激な上昇を回避した適切な燃料状態が得られ、 NO_x 、PM、燃費の低減が図れる。

【0022】

噴射制御手段A1はその目標噴射量設定部a1でエンジン2の運転状態であるエンジン回転数 N_e 、アクセルペダル開度 θ_a に応じた目標燃料噴射量 q_{target} を図示しない目標燃料噴射量マップより算出し、モード設定部a2ではエンジン回転数 N_e 及びアクセルペダル開度 θ_a に基づきブーツ型噴射モードM1又は矩形型噴射モードM2を選択する。更に、開弁時期設定部a3ではインジェクタ5からの燃料噴射を噴射状態と非噴射状態とに切替えるインジェクタ電磁弁8の開弁時期 t_a と、増圧機構21の作動をオン・オフ切替える増圧電磁弁25（増圧機構作動電磁弁）のオン開始時期 t_b との時間差 Δt_{inj} （前期噴射期間）を図示しない時間差マップより算出する。その上で、目標燃料噴射量 q_{target} を確保できる後期噴射期間 Δt_{main} を時間差 Δt_{inj} （前期噴射期間）を考慮して設定し、更に、後期噴射期間 Δt_{main} と時間差 Δt_{inj} （前期噴射期間）を加算してインジェクタ開弁期間 Δt を算出する。なお、矩形型噴射モードM2の場合も同様であり、説明を略す。

【0023】

パルス幅設定部a2では、隣合うクランク角パルス $\Delta\theta$ 間のパルス幅 T_n を演算する。ここでクランク角パルス $\Delta\theta$ はコントローラ9において経時的に順次記憶処理され、前回クランク角パルス $\Delta\theta_{n-1}$ と今回のクランク角パルス $\Delta\theta_n$ のパルス幅 T_n （図2参照：気筒間の時間幅）を経時的に順次演算処理する。

開閉駆動信号偏差算出手段A3は、調量弁45の実開閉駆動信号であるデューティ比 $Duty$ とコモンレール6の目標燃料圧相当の基準開閉駆動信号である基準デューティ比 $Duty_\alpha$ とのデューティ偏差 δD を演算する。

【0024】

判定手段A4はパルス幅 T_n の変化量 δt が判定閾値 δt_a を上回り、且つ、実開閉駆動信号であるデューティ比 $Duty$ のデューティ偏差 δD が許容偏差幅 δD_a を上回ると増圧機構21が異常と判定する。

次に、図1の増圧型燃料噴射装置の作動をコントローラ9の制御処理に沿って

説明する。

【0025】

図示しない車両のエンジン2の駆動時において、コントローラ9は図示しないエンジン制御処理に入り、図示しないエンジン制御処理、例えば、燃料噴射系、燃料供給系で適宜駆動されている関連機器、センサ類の自己チェック結果を取込み、これが正常であったか否かを確認し、その途中で燃料噴射制御処理、異常判定制御処理、その他のエンジン制御処理を順次実行する実行する。

燃料噴射制御では目標燃料噴射量 q_{target} を図示しない目標燃料噴射量マップより算出し、ブーツ型噴射モードM1又は矩形型噴射モードM2のいずれかを選択し、その上で、インジェクタ電磁弁8の開弁時期 t_a と増圧電磁弁25のオン開始時期 t_b との時間差 Δt_{inj} とを算出し、その上で、後期噴射期間 Δt_{main} を設定し、更に、後期噴射期間 Δt_{main} と時間差 Δt_{inj} を加算してインジェクタ開弁期間 Δt を算出する。

【0026】

その上で、インジェクタ電磁弁8の開弁時期 t_a 、増圧電磁弁25のオン開始時期 t_b 、及び両電磁弁8、25の閉弁時期 t_c に相当する情報を含む出力を燃料噴射用ドライバ（図示せず）にセットする。これにより燃料噴射用ドライバは単位クランク信号 $\delta\theta$ に基き、インジェクタ電磁弁8の開弁時期 t_a を、増圧電磁弁25にオン開始時期 t_b を、更に両電磁弁に閉弁時期 t_c をそれぞれカウントし、カウントアップ時に弁切換え出力を発し、ブーツ型噴射モードM1或いは矩形型噴射モードM2でインジェクタ5が噴射駆動する。

【0027】

エンジン制御処理の図示しないメインルーチンの途中で異常判定ルーチンを実行する。

ここで、異常判定ルーチンではステップs1でクランク角パルス幅確認処理を、ステップs2で調量弁デューティ比 $Duty$ の確認処理をこの順で実行し、その上でステップs3の故障内容判定処理、ステップs4の継続走行制御処理を実行する。

【0028】

クランク角パルス幅確認ルーチンのステップ a 1 に達すると、パルス幅設定部として、順次取り込まれているクランク角パルス $\Delta \theta$ の隣合う各クランク角パルス $\Delta \theta$ 間のパルス幅 T_n を順次演算し、図 2 に示すようなモードで記憶処理する。ここでコントローラ 9 はクランク角パルス $\Delta \theta$ を経時的に順次記憶処理しており、前回クランク角パルス $\Delta \theta_{n-1}$ と今回のクランク角パルス $\Delta \theta_n$ のパルス幅 T_n (各気筒間の時間幅) を順次演算し、そのデータを経時的に記憶する。

【 0 0 2 9 】

次いで、ステップ a 2 では今回のパルス幅 T_n と、前回、前々回の各パルス幅の平均値 T_{fn} {例えば、 $(T_{n-2} + T_{n-1} + T_n) / 3$ 等} を演算する。ここでは、今回、前回、前々回の各パルス幅の値は 1 制御周期毎に順送りして更新され、これに応じて今回の平均値 T_{fn} も更新される。更に、今回平均値 T_{fn} に対し、今までの平均値は前回の平均値 T_{fn-1} に順送りされる。

次いで、ステップ a 3 では、今回の平均値 T_{fn} と前回の平均値 T_{fn-1} のよりパルス幅 T_n の変化量 $\delta t = |T_{fn} - T_{fn-1}|$ を算出する。更に、ステップ a 4 ではパルス幅 T_n の変化量 δt が判定閾値 δt_a を上回るか判断する。

【 0 0 3 0 】

ここではクランク角センサ 3 2 からのパルス幅変化量 δt により、特定気筒でのトルク変化を検出し、その気筒での噴射量過大または過小を判断する。即ち、特定気筒の気筒判別信号でもあるパルス信号 $\Delta \theta$ のパルス幅変化量 δt が大きくトルク不足の場合は、減速 (噴射量過小) にあると見做し、パルス幅変化量 δt が過小でトルク過剰の場合は、加速 (噴射量過大) にあると見做すこととなる。

ここで、パルス幅変化量 δt が判定閾値 δt_a より小さく変化がない場合はこの回の制御を終了し、上回るとステップ a 5 に進み、ここでは上回る状態が一定時間 $Time1$ 継続する (カウントアップ) を待ち、ステップ a 6 に達する。

【 0 0 3 1 】

ステップ a 6 では今回の平均値 T_{fn} と前回の平均値 T_{fn-1} が対比され、 $T_{fn} < T_{fn-1}$ では加速域と見做し、ステップ a 7 で、噴射量過剰 (図 4 では噴射量過大と記した) になる傾向があるとして故障フラグ $FlgA$ を「1」に

設定し、 $Tf_n > Tf_{n-1}$ では減速域と見做し、ステップa 8で、噴射量過小になる傾向があるとして故障フラグF l g Bを「1」に設定し、ステップs 2（異常判定ルーチン）にリターンする。

【0032】

調量弁デューティー比確認ルーチンのステップb 1に達すると、コモンレール6の高圧燃料の目標燃料圧である指示レール圧力p c rと、現在の調量弁4 5の実開閉駆動信号であるデューティー比D u t yを取り込む。ここでの調量弁4 5のデューティー比D u t yはエンジン運転状態に応じて、燃料噴射制御処理で設定されている。

ステップb 2では図3に示す調量弁デューティー比D u t y－指示レール圧力p c rマップm 1を用い、同マップに予め設定された正常D u t y比基準ライン及び許容域に現在の指示レール圧力p c r相当のデューティー比D u t yが位置するか否かの判断に入る。

【0033】

ここで用いるデューティー比D u t y－指示レール圧力p c rマップm 1は、許容偏差幅がコモンレールの指示レール圧力p c rの増加に応じて増加するように設定される。この場合、指示レール圧力p c rが増加するほど燃圧変動幅が大きくなるように設定されており、これによって、パルス幅の変化量も大きくなるという実情に応じて、判定幅を比較的大きく設定し、制御安定性を確保できるようにしている。

ここで、許容域に現在の指示レール圧力p c r相当のデューティー比D u t yが位置する場合は、正常時と見做し、今回の制御を終了させ、ステップs 3（異常判定ルーチン）に進む。

【0034】

許容域に対し、現在の指示レール圧力p c r相当のデューティー比D u t yが大きく（開き側e 1）、戻し燃料量が多く、レール燃料消費量小であると、ステップb 3に進み、故障フラグF l g aを「1」に設定し、許容域に対し現在の指示レール圧力p c r相当の調量弁4 5のデューティー比D u t yが小さく（閉じ側e 2）、戻し燃料量が少なく、レール燃料消費量大であると、ステップb 4に

進み、故障フラグ F1 g b を「1」に設定し、ステップ s 3（異常判定ルーチン）にリターンする。

【0035】

この後、異常判定ルーチンの故障内容判定処理ステップ s 3 では、故障フラグ F1 g A、B 及び F1 g a、b の何れかが「1」で増圧機構が異常と判定された際に、同増圧機構 21 の作動を停止させ、コモンレール 6 に貯留された燃料を用いて低圧燃料噴射系を駆動させるように切換えることでコモンレールの燃圧のみを増減調整して、リンプホームモードの運転域に入り、走行を継続させる。

【0036】

即ち、図 4 に示すように、噴射量過剰の故障フラグ F1 g A とレール燃料消費量大の故障フラグ F1 g b では、例えば、流量調整オリフィス 47 の亀裂による増圧ピストン異常圧送と故障内容を判断する。噴射量過小の故障フラグ F1 g B とレール燃料消費量大の故障フラグ F1 g b では、例えば、増圧電磁弁 25 の閉鎖不良による開放路 30 へのリーク量過大や、増圧ピストン摺動部隙間増による作動不良と故障内容を判断する。噴射量過小の故障フラグ F1 g B とレール燃料消費量小の故障フラグ F1 g a では、例えば、増圧ピストン摺動部隙間増による増圧ピストン作動不良と故障内容を判断する。

【0037】

この後、異常判定ルーチンのステップ s 4 に達する。ここでは、図 5（a）に示すコモンレール圧力-エンジン回転数制御特性域 E 1 での制御に切換え、コモンレール圧の低下を抑え、図 5（b）に示す噴射量-エンジン回転数制御特性域 E 2 での制御に切換え、過度な燃料噴射量の増加を抑えるリンプホームモードでの運転を実効する。

このように増圧機構 21 の作動を停止させることで、エンジン本体や車両の故障を回避できる。しかも、コモンレール 6 に貯留された燃料を用いて低圧燃料噴射系を駆動させるように切換えることで、修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、その際、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを抑制して車両を走行できる。

【0038】

図1の増圧型燃料噴射装置の異常判定ルーチンでは、ステップs3が故障内容判定処理での判定手段として機能し、これにより、増圧機構21が異常と判定された際に、同増圧機構21の作動を停止させ、コモンレール6の燃圧及びインジェクタ電磁弁8の噴射量を制御している。ここでは、増圧機構21の異常時に、この作動を停止させることで、エンジンのトルク変動による振動を回避でき、また、増圧機構を停止させ、蓄圧室に貯留された燃料を用いて低圧燃料噴射系を駆動させ、修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、その際、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを抑制して車両を走行できる。

【0039】

なお、図5(a)に示すコモンレール圧-エンジン回転数制御特性域E1は通常制御レール圧特性域よりエンジン回転数を抑え、コモンレール圧を比較的高く設定する。図5(b)に示す噴射量-エンジン回転数制御特性域E2は通常制御レール圧特性域よりエンジン回転数を抑え、噴射量を抑えるように設定する。

【0040】

このような設定により、コモンレールに貯留される燃料は調量弁45により許容最大燃料圧力(図5(a)の符号 P_{max} の制御目標ライン)に調圧された上で、インジェクタにより燃焼室に燃料噴射されることとなる。このため、スモークの発生を防止し、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを確実に抑制した状態でコモンレールの燃料を許容最大燃料圧力に調圧でき、その状態で車両を修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、異常な状態のままでエンジンの運転を続けることでエンジンひいては車両に損傷を与えるということを確実に防止できる。

【0041】

図1の増圧型燃料噴射装置は、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅 T_n の変動が大きく異常で、且つ、実デューティ比 $Duty$ (開閉駆動信号)のデューティ偏差 δD が許容偏差幅 δDa を上回ると判定されることで増圧機構の異常を的確に判定でき、異常判定を容易に行え、しかも、エンジン振動の発生や、排出ガス性能の悪化を回避できる。

図1の増圧型燃料噴射装置の異常判定ルーチンではステップs1でクランク角

パルス幅確認処理を、ステップ s 2 で調量弁 D u t y 比確認処理をこの順で実行したが、場合により何れか一方のみを実行し、その上でステップ s 3 の故障内容判定処理、ステップ s 4 の継続走行制御処理を実行するようにして、装置の異常判定ルーチンの制御を簡素化しても良い。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅が異常と判定されることで増圧機構の異常を判定でき、異常判定を容易に行え、しかも、エンジン振動の発生や、排出ガス性能の悪化を招くことを回避できる。

【 0 0 4 3 】

請求項 2 の発明は、エンジンの運転状態に応じたクランクパルス幅が異常で、且つ、実開閉駆動信号の偏差が許容偏差幅を上回ると判定されることで増圧機構の異常を的確に判定でき、異常判定を容易に行え、しかも、エンジン振動の発生や、排出ガス性能の悪化を招くことを回避できる。

【 0 0 4 4 】

請求項 3 の発明は、増圧機構の異常時に、増圧機構の作動を停止させることで、エンジン本体や車両の故障を回避でき、しかも、蓄圧室に貯留された燃料を用いて低圧燃料噴射系を駆動させるように切換えることで、修理工場まで安全且つ速やかに自走でき、その際、スモークの発生を防止し、エンジンの過負荷運転や排気温度上昇などを抑制して車両を走行できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態としての増圧型燃料噴射装置と同装置を装着するエンジンの概略構成図である。

【図 2】

図 1 の増圧型燃料噴射装置のクランク角パルス幅確認説明図である。

【図 3】

図 1 の増圧型燃料噴射装置が用いるデューティー比 D u t y - 指示レール圧力 p c r マップの特性線図である。

【図 4】

図 1 の増圧型燃料噴射装置が用いる故障内容判定説明図である。

【図 5】

図 1 の増圧型燃料噴射装置が異常判定時に用いる運転域を示す特性線図であり、（a）はコモンレール圧カ—エンジン回転数制御特性域を、（b）は噴射量—エンジン回転数制御特性域を示す。

【図 6】

図 1 の増圧型燃料噴射装置の異常判定ルーチンのフローチャートである。

【図 7】

図 1 の増圧型燃料噴射装置のクランク角パルス幅確認ルーチンのフローチャートである。

【図 8】

図 1 の増圧型燃料噴射装置の調量弁デューティ—比確認ルーチンのフローチャートである。

【図 9】

燃料噴射装置の噴射率説明線図である。

【符号の説明】

1	増圧型燃料噴射装置
2	エンジン
5	インジェクタ
6	コモンレール
2 1	増圧機構
4 5	調量弁
δt	変化量
$\delta t a$	判定閾値
$\delta D a$	許容偏差幅
δD	デューティ—偏差
A 2	パルス幅算出手段
A 3	開閉駆動信号偏差算出手段

A 4 判定手段

D u t y 実開閉駆動信号であるデューティー比

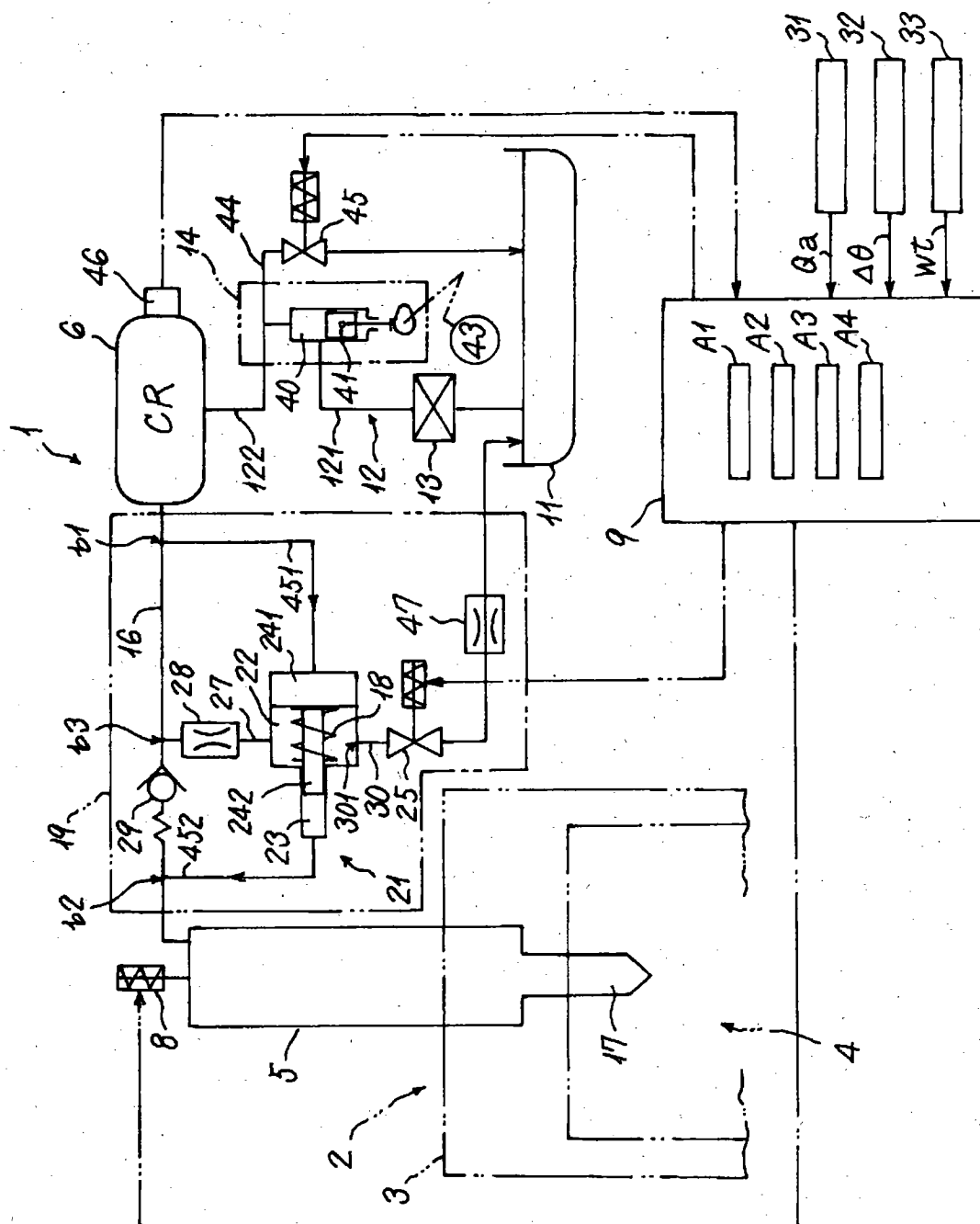
D u t y α 基準デューティー比

T n パルス幅

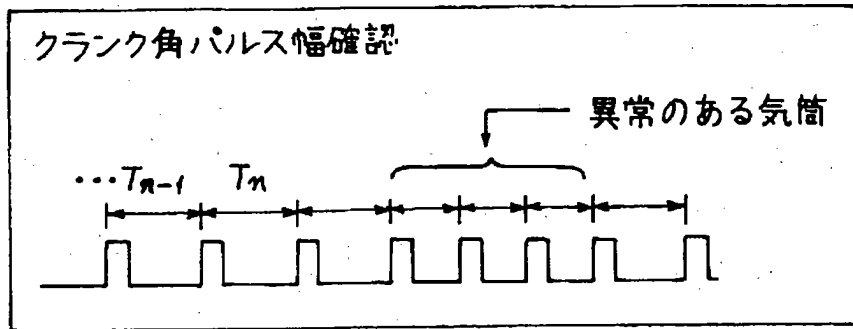
【書類名】

凶面

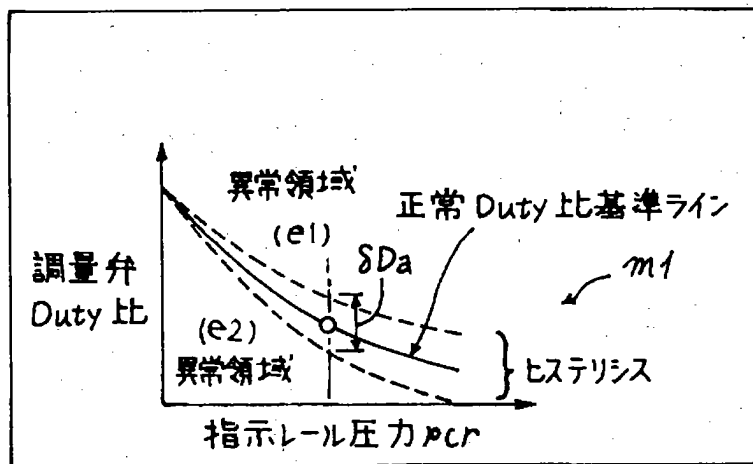
【図 1】



【図 2】



【図 3】

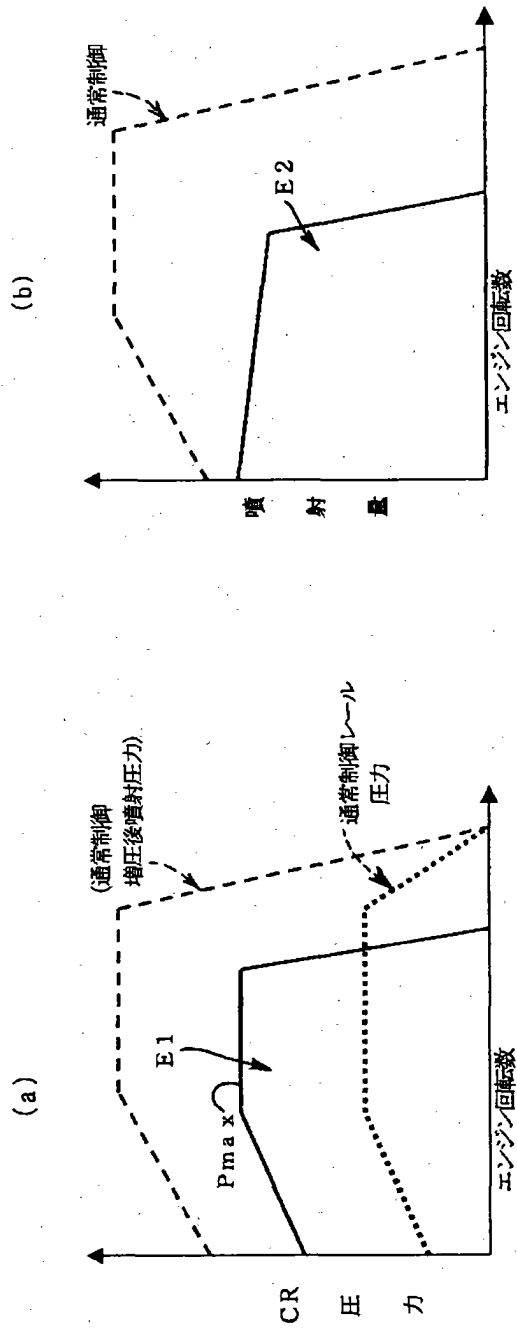


【図 4】

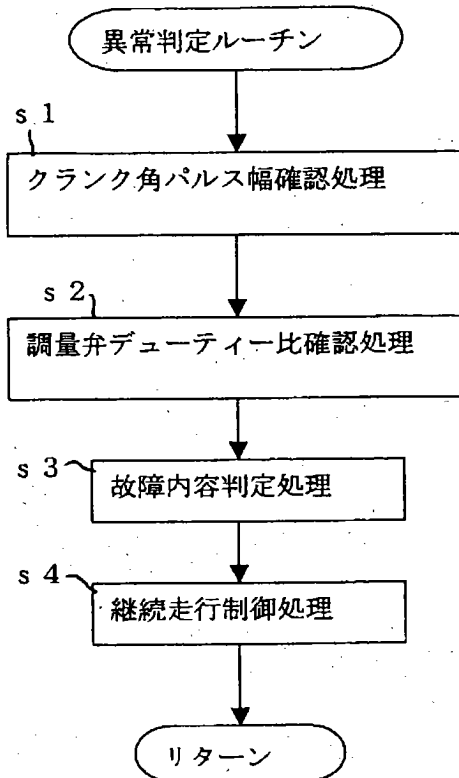
・故障内容判定

	レール燃料消費大 (Figb)	レール燃料消費小 (Fig a)
噴射量過大 (FigA)	・増圧ピストン異常圧送	—
噴射量過小 (FigB)	・リーク量過大 ・増圧ピストン作動不良	・増圧ピストン作動不良

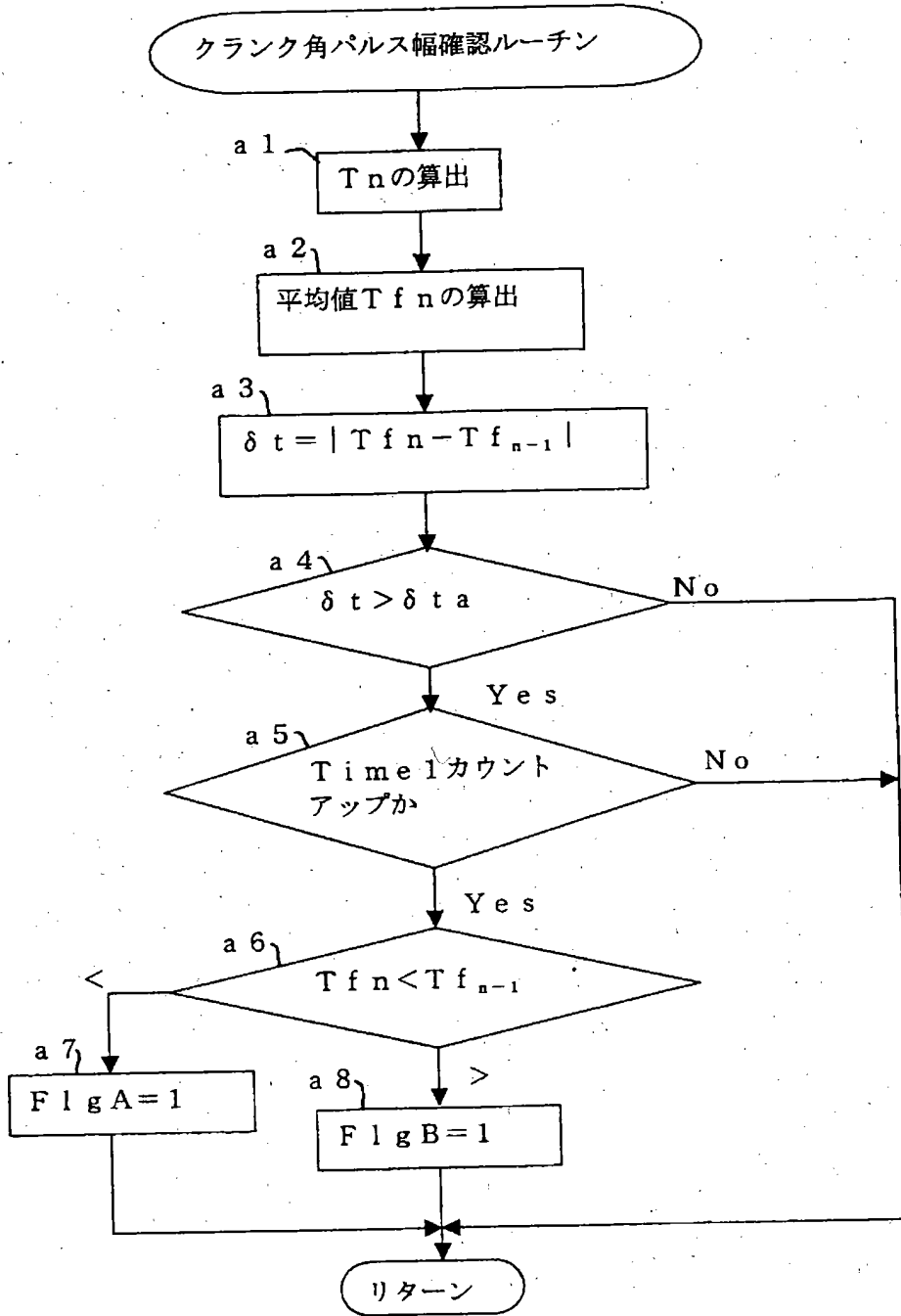
【図5】



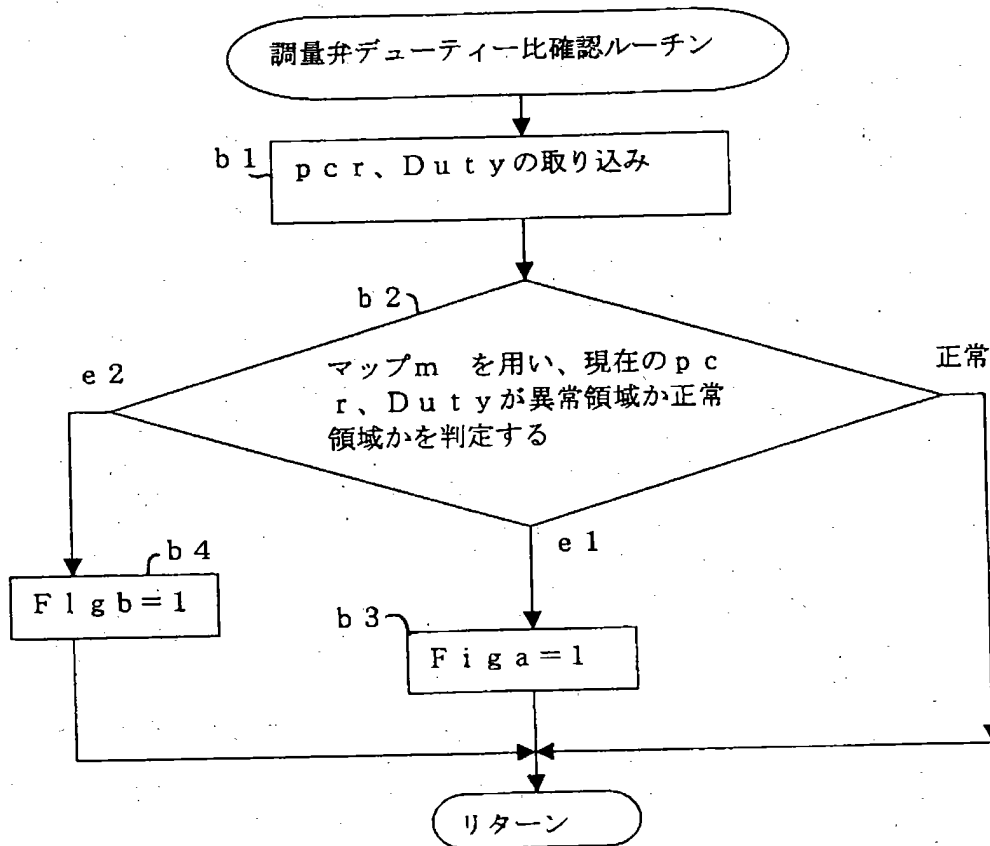
【図 6】



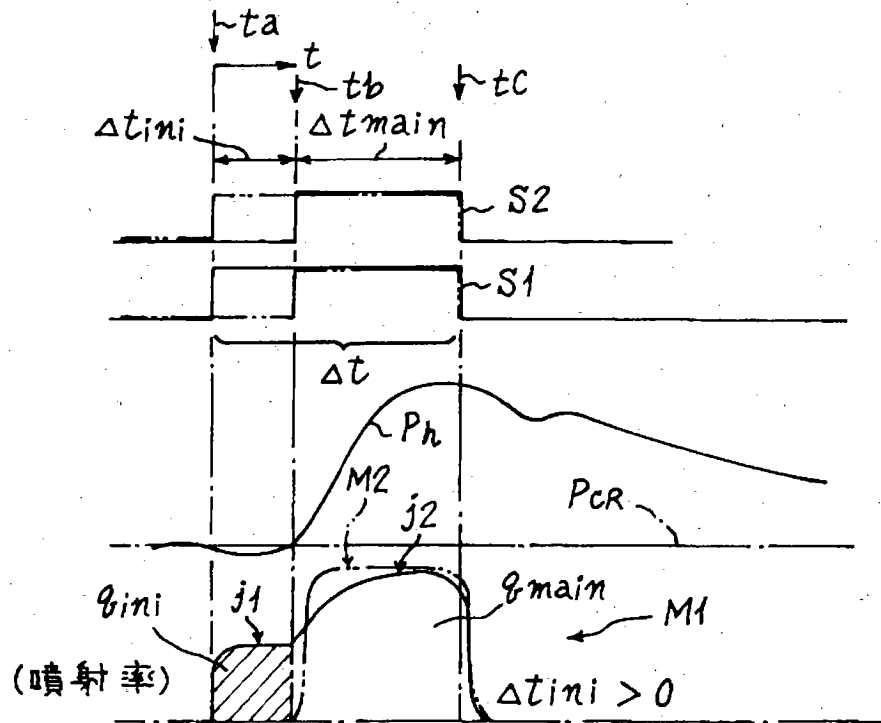
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、増圧機構の異常をすみやかに判断でき、的確にエンジン本体や車両の故障を回避できる増圧型燃料噴射装置を提供することにある。

【解決手段】 コモンレール 6 に貯留された燃料と、同燃料の供給を受けた増圧機構 2 1 により増圧された増圧燃料とを切換えてインジェクタ 5 により燃焼室 4 に燃料噴射する燃料噴射装置において、エンジン 2 の運転状態に応じたクランクパルス信号 $\Delta \theta$ を出力するクランク角センサ 3 2 と、各々のクランクパルス信号間のパルス幅 T_n を演算するパルス幅算出手段 A 3 と、パルス幅 T_n の変化量 δt が判定閾値 δt_a を上回ると増圧機構 2 1 が異常と判定する判定手段 A 4 とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成15年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-221330

【承継人】

【識別番号】 303002158

【氏名又は名称】 三菱ふそうトラック・バス株式会社

【代表者】 ヴィルフリート・ポート

【提出物件の目録】

【物件名】 商業登記簿謄本 1

【援用の表示】 平成15年1月31日付提出の特許第1663744号
の移転登録申請書に添付のものを援用

【物件名】 会社分割承継証明書 1

【援用の表示】 平成5年特許願第300480号

【ブルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006286]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号
氏 名 三菱自動車工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目16番4号
氏 名 三菱自動車工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [303002158]

1. 変更年月日 2003年 1月 7日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月 6日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目16番4号
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社